Stadt Neumünster
Der Oberbürgermeister
Technisches Betriebszentrum

Neumünster, 16. Februar 2018

AZ:	70	Herr Kühl

Drucksache Nr.: 1181/2013/DS

Beratungsfolge	Termin	Status	Behandlung
Hauptausschuss	13.03.2018	Ö	Kenntnisnahme
Bau- und Vergabeausschuss	15.03.2018	Ö	Vorberatung
Ratsversammlung	27.03.2018	Ö	Endg. entsch. Stelle

Berichterstatter: OBM/Stadtrat Dörflinger

Verhandlungsgegenstand: **Neubau einer Abwasserfiltration**

A n t r a g : Die Ratsversammlung stimmt der Planung und Beauftragung der Bauleistungen zur Errichtung einer Filtration zu, sofern die Auftragssumme die Kostenberechnung um nicht mehr als 15 % übersteigt.

Finanzielle Auswirkungen: Für die vorläufig geschätzten Herstellungskosten in Höhe von ca. 5.114.000 EUR wurden 5,5 Mio Euro angemeldet.
Die Finanzmittel werden in den Haushalten 2018 und 2019 bereitgestellt.

B e g r ü n d u n g :

Veranlassung

Die Kläranlage Neumünster wird betrieben auf Grundlage des Planfeststellungsbeschluss vom 01.07.1996 und den folgenden Änderungsgenehmigungen. Die Kläranlage Neumünster wird mit vorwiegend häuslichem Abwasser beschickt.

Die Überwachungswerte für die Nährstoffparameter im Auslauf sind wie folgt festgelegt:

Gesamtphosphor P_{ges} = 0,5 mg/l
Stickstoff N_{ges} = 10 mg/l (bei ≥ 12°C Abwassertemperatur)
CSB = 55 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe: 5 mg/l

Eine gewerbliche Einleitung durch das Milchtrockenwerk Norddeutschland in die Kläranlage Neumünster findet seit Ende 2015 statt. Die Einleitung erfolgt derzeit mit einer Abwassermenge von etwa 65% der ursprünglich angenommenen Menge.
Im Gewerbegebiet Süd wird ein neuer Lebensmittelbetrieb (Käserei) angesiedelt. Zukünftig soll eine Erhöhung der Schmutz- und Sanitärabwassermengen aus dem Milchtrockenwerk Norddeutschland GmbH von heute 65% auf 100% sowie eine neue Einleitung aus einer Käserei erfolgen. Die Inbetriebnahme der Käserei ist nach Aussage des Investors für Anfang 2019 geplant.

Zur Einhaltung der erforderlichen Gewässergüte in den Flüssen Bullenbek und Stör soll die Ablaufqualität des gereinigten Abwassers auch bei steigender Kläranlagenbelastung sichergestellt werden. Es werden die Nährstoffparameter Stickstoff (Nges) und Phosphor (Pges) betrachtet.

Die voraussichtliche Abwassermenge aus der Käserei wird mit 420.000 m³ p.a. angegeben. Der Investor hat weitere Bauabschnitte avisiert, zunächst aber nur einen Bauabschnitt beantragt. Im Endausbau sind ca. 2.000.000 m³ Schmutzwasser zusätzlich zu erwarten.

Maßnahmen

Unabhängig vom Neubau der Filtration wird die Zuleitung des Abwassers aus dem Gewerbegebiet Süd (mit Milchtrockenwerk und Käserei) an die Kläranlage neu angeschlossen. Das Abwasser aus dem Gewerbegebiet Süd wird im sogenannten Ostsammler (Kanal DN 800) erfasst. Der Ostsammler wird nach dem Mischwasserabschlag an die Kläranlage angeschlossen, so dass gewährleistet ist, dass auch bei extremen Regenereignissen diese Abwässer sämtliche mechanischen und biologischen Reinigungsstufen durchlaufen.

Im Auftrag der Stadt Neumünster hat das Ingenieurbüro PFI die vorhandenen Kapazitäten der Reinigungsleistung der Kläranlage im Hinblick auf die zu erwartenden Belastungen geprüft. Die Einhaltung der aktuellen Grenzwerte ist auch bei Einleitung der zusätzlichen Belastung aus der Käserei sicher möglich.

Im Rahmen des Prüfungsverfahrens wurden auch die Auswirkungen auf die Gewässer, insbesondere die Stör, bewertet. Dazu wurde nach Beteiligung des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein und des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) eine Begutachtung des Zustandes der Stör nach Einleitung der erhöhten Frachten der Kläranlage beauftragt. Aufgrund der erhöhten Wassermenge kommt es bei Beibehaltung der Überwachungswerte zu einer Erhöhung der Fracht und damit zu einer stärkeren Belastung der Vorfluter der Kläranlage.

Die mit der Einleitung der Käserei verbundene zusätzliche Frachtbelastung, bei Ausnutzung der bestehenden Überwachungswerte, würde eine Zustandsverschlechterung der Gewässerqualität der Stör bedeuten. Dies widerspricht der Vorgabe der EU-WRRL (Wasserrahmenrichtlinie - Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik). Um dem Verschlechterungsverbot der EU-WRRL gerecht zu werden, sind für die Kläranlage weitere Behandlungsstufen mit dem Ziel der Verhinderung einer Frachterhöhung bei steigender Belastung vorzusehen. Der Gutachter BBS Büro Greuner-Pönicke kommt zu dem Ergebnis, dass bei Durchführung der von PFI benannten Maßnahmen in der Kläranlage, angepasst an die jeweilige Ausbaustufe des Lebensmittelbetriebes, „es zu keiner Veränderung der Nährstoffbelastung in der Bullenbek" kommt.

Um eine Erhöhung der einzuleitenden Fracht nach Inbetriebnahme der Käserei zu vermeiden, sieht das Ing.-Büro PFI neben der Umsetzung kleinerer Maßnahmen und Optimierungen vor allem die Errichtung einer Nachfällung und Filtration vor. Ziel der Maßnahmen ist es die Frachtbelastung auf dem heutigen Maß zu halten. Im Einvernehmen mit der Überwachungsbehörde werden dazu nicht die Überwachungswerte geändert, vielmehr wird in der kurzfristig erwarteten Genehmigung die Höhe der in die Stör abgeleiteten Frachten begrenzt.

Nach den intensiven vorangegangenen Erörterungen mit den oben benannten Behörden wird die Genehmigung in Form der Änderung des Planfeststellungsbeschlusses von 1996 kurzfristig erwartet (Antrag liegt der unteren Wasserbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde vor).

Umsetzung

Aufgrund des zeitlichen Ablaufs – Inbetriebnahme der Käserei Anfang 2019 – wurde das Ingenieurbüro PFI mit der Planung der Abwasserfiltration beauftragt. Die Planung wird im folgenden Text vorgestellt.

Die mögliche Einführung einer vierten Reinigungsstufe durch den Gesetzgeber wird im Rahmen der Planung beachtet. Dies würde die Reduktion von Mikroschadstoffen bedeuten. Die großtechnisch erfolgreich betriebenen Verfahren zur Mikroschadstoffelimination beschränken sich derzeit auf die Aktivkohleadsorption sowie die Oxidation mit Ozon. Bei Errichtung einer Tuchfiltration lässt sich diese, im Vergleich zu anderen Filtrationsverfahren, zukünftig gut in Kombination mit vor- sowie nachgeschaltete Aktivkohleverfahren nutzen.

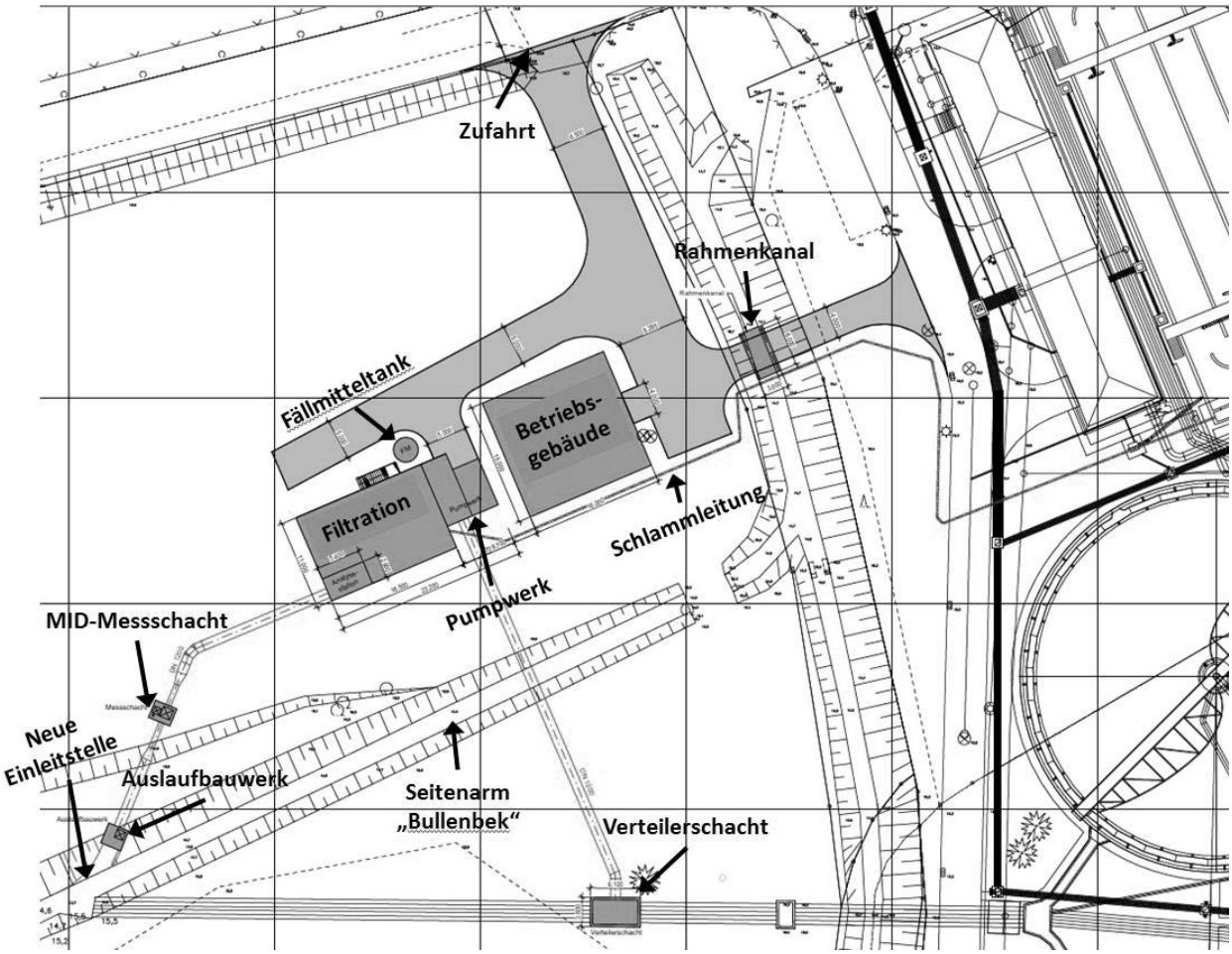
Bei der Planung für die neue Filtration wird eine mögliche Nachrüstung zur Elimination von Mikroschadstoffen mitberücksichtigt. So wird unter anderem das Pumpwerk in hydraulischer und pumpentechnischer Hinsicht so konzipiert, dass ein Durchfließen von nachträglich zu errichtenden Adsorptionsbecken ermöglicht wird und das aktivkohlebeladene Abwasser anschließend der Tuchfiltration zugeführt werden kann.

Als Verfahren für die Abwasserfiltration wird eine Tuchfiltration mit Polstofffiltern gewählt. Da die Schlussfiltration für die potentielle Abscheidung von Pulveraktivkohlepartikeln konzipiert wird und eine möglichst geringe Rückbelastung der bestehenden Verfahrensstufen verursachen soll, wird als Filtrationstechnik eine Tuchfiltration vorgesehen. Diese hat in diversen Kläranlagen vergleichbarer Größe in Norddeutschland über längere Laufzeiten sehr gute Reinigungsergebnisse erzielt, so zum Beispiel in der Kläranlage Kiel und hat sich ebenfalls für den Rückhalt von Pulveraktivkohle aus der wässrigen Phase bewährt. Darüber hinaus weisen Tuchfilter einen sehr guten Feststoffabscheidegrad auf und sind in der Lage die Fracht der abfiltrierbaren Stoffe im Ablauf auf unter 2,0 mg/l zu reduzieren

Standort

Aufgrund der engen Bebauung des bestehenden Betriebsgeländes der Kläranlage Neumünster wird zur Errichtung der Schlussfiltration das bisher unbebaute Areal auf westlicher Seite der Bullenbek, gegenüber der Leitwarte als Baufeld vorgesehen. Die Fläche wurde bereits im Rahmen des Planfeststellungsbeschlusses aus dem Jahr 1996 als Aufstellungsort einer Filtrationsanlage festgelegt.

Um das Gelände an das bestehende Betriebsgelände anzuschließen wird ein befahrbarer Rahmenkanal zur Querung der Bullenbek vorgesehen. Dieser wird für eine Belastung von bis zu acht Tonnen ausgelegt, um die Befahrung mit einem beladenen Kastenwagen zu gewährleisten. Das Gelände wird somit sowohl über die bestehende Zufahrt über das öffentliche Straßennetz als auch innerhalb des Betriebsgeländes der Kläranlage zugänglich sein.



Das Gelände bietet eine ausreichend große Fläche für die Errichtung aller für die Schlussfiltration notwendigen Bauwerke. Des Weiteren bietet das Baufeld aufgrund seiner Nähe zu den Ablaufleitungen der Kläranlage Vorteile bei der verfahrenstechnischen Einbindung der Schlussfiltration und ermöglicht vergleichsweise kurze Fließwege.

Derzeit leitet die Ablaufleitung das Abwasser aus dem Nachklärbecken in den Seitenarm der Bullenbek. Von hier aus fließt das gereinigte Abwasser dem hydraulischen Ausgleichsteich zu. Zukünftig wird zur Beschickung der Tuchfiltration aus dem Ablauf der Nachklärbecken ein Verteilerschacht auf die bestehenden Asbest-Zement-Rohre im Ablauf der Kläranlage gesetzt. Aus dem Verteilerschacht wird das Abwasser über eine GFK-Rohrleitung DN 1200 im Freigefälle dem zu errichtenden Zwischenpumpwerk zugeführt. Von diesem wird das Abwasser über vier Propellerpumpen in Steigschächten auf das Zulaufgerinne der Filtration gefördert. Vor Zulauf in das Einlaufgerinne der Tuchfiltration wird dem Abwasser Fällmittel zu dosiert, um die Tuchfiltration zusätzlich zum Feststoff-

rückhalt für eine Flockungsfiltration zu nutzen. Im Ablauf der Tuchfiltration wird eine Analysestation vorgesehen. Daran anschließend wird eine Mengenmessung der Ablaufwassermengen der Filtration in einem Schacht realisiert.

Die Einleitstelle der Kläranlage Neumünster wird zukünftig verlegt werden. Eine Querung des Seitenarmes mit der Ablaufleitung, um weiterhin über das bestehende Auslaufbauwerk einzuleiten, wäre aus baulicher Sicht nicht zielführend. Daher wird ein neues Auslaufbauwerk an der nördlichen Böschung des Seitenarmes der Bullenbek errichtet. Somit wird das bestehende Auslaufbauwerk zukünftig lediglich für die Wassermengen aus der Umgehung im Havariefall genutzt werden.

Für die Schlussfiltration wird ein freistehendes Betriebsgebäude mit Werkstatt errichtet. Die elektrotechnische Ausrüstung wird in einem separaten Schaltanlagenraum im Betriebsgebäude der Schlussfiltration untergebracht. In diesem wird auch eine Platzreserve für spätere elektrotechnische Erweiterungen vorgesehen.

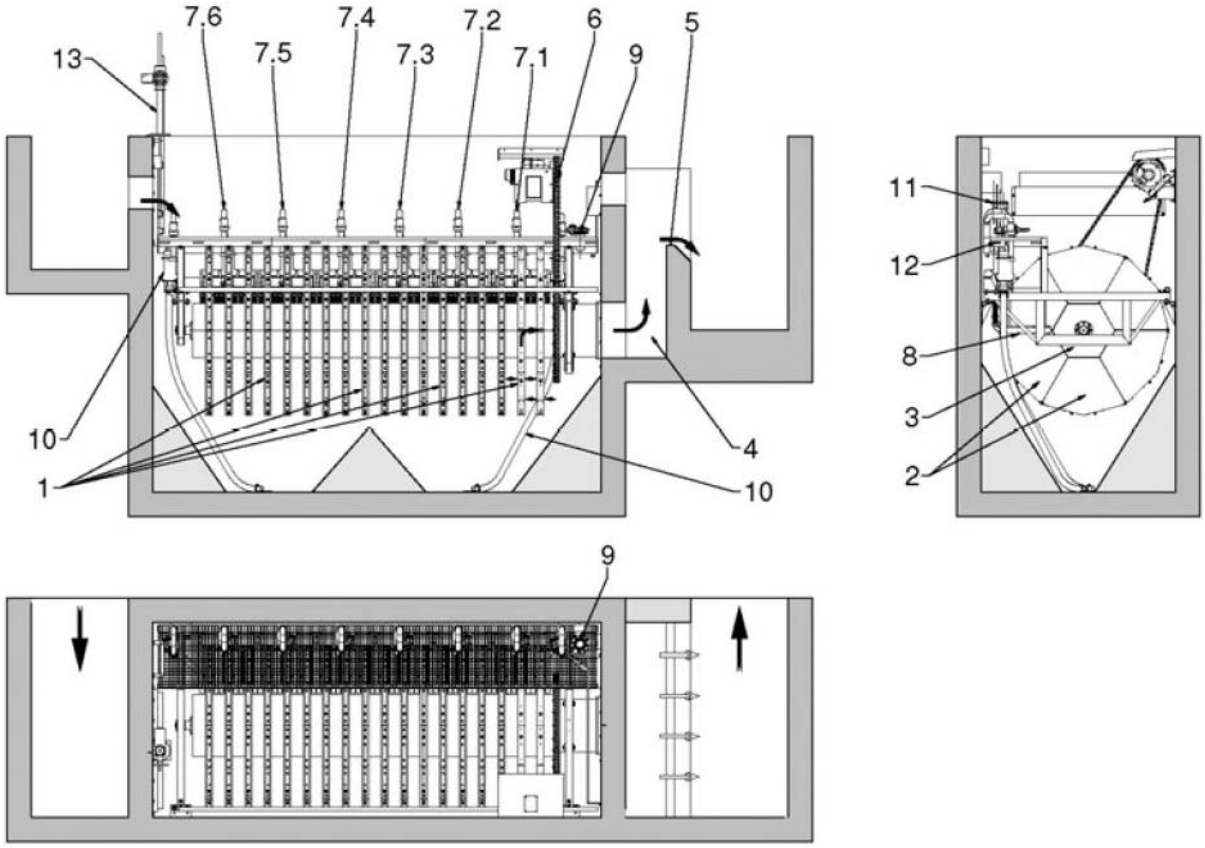
Filtration

Als Beispiel für die zu errichtende Tuchfiltration, sowie deren Funktionsweise, wird ein Polstoffscheibentuchfilter der Firma Mecana herangezogen.

Bei der Tuchfiltration werden sogenannte Polstoffe eingesetzt, die eine dichte und abscheidewirksame Schicht aus Polfasern zur Filtration des Rohwassers bilden. Durch die hohe Durchsatzleistung dieser Filtrationstechnik können bei großer Feststoffbelastung hohe Abscheidegrade erzielt werden. Zudem wird eine kontinuierliche Betriebsweise ermöglicht, bei der auch während der Reinigung der beladenen Filtertücher der Filtrationsvorgang nicht unterbrochen wird.

Die Filteranlage besteht aus 18 Filterscheiben mit je 6 Segmenten und einer Filtrationsfläche von 90 m² sowie 6 Reinigungssystemen (6 Absaugbalken, 1 Filterabsaugpumpe). Die Filtertücher werden aus dem Polstoff Mikrofaser (PMF) hergestellt.

Das aus der Zulaufleitung zur Tuchfiltration transportierte Abwasser strömt gleichverteilt durch die Scheibentuchfilter in die jeweiligen Filtersegmente (2). Das Filtertuch sorgt dabei für den Rückhalt der mitgeführten Feststoffe. Das filtrierte Abwasser gelangt über das Zentralrohr (3) in den Steigschacht (4) und anschließend über den Überlauf (5) in den Ablauf. Bei konstantem Zulauf erhöht sich der Feststoffrückhalt an den Filtertüchern, sodass der daraus resultierende zunehmende hydraulische Widerstand zur Erhöhung des Rohwasserspiegels im Reaktor führt. Bei einer Wasserspiegeldifferenz zwischen Roh- und Reinwasser von 25 cm wird eine automatische Reinigung der Tuchfilter eingeleitet (i.d.R. alle 2 Stunden), während die Filtration weiterläuft. Durch eine langsame Drehung der Filtersegmente von 1 bzw. 2 U/min werden die abgeschiedenen Feststoffe mit Hilfe von zwei Absaugpumpen (7) entfernt. Der Scheibenfilter wird in drei Schritten gereinigt, bei denen jeweils 6 der 18 Tuchfilter während einer Umdrehung gereinigt werden. Der gesamte Reinigungsvorgang nimmt daher eine Dauer von 3 bzw. 1,5 min ein. Das durch die Absaugpumpen abgezogene Schlammwasser kann in eine vorherige Verfahrensstufe rezirkuliert werden (9). Im gleichen Maße werden die am Reaktorboden sedimentierten Feststoffe über Bodenschlammpumpen (10) regelmäßig (i.d.R. alle 2 Stunden für 15 sec) abgepumpt und rezirkuliert.



1 Filterscheiben
2 Filtersegmente
3 Zentralrohr
4 Steigschacht
5 Überfallkante
6 Antriebsmotor
7 Filterabsaugpumpen
8 Absaugplatten
9 Spülabwasser- und Bodenschlammrückführung
10 Bodenschlammpumpen
11 max. Niveau (Alarm)
12 Wartungspodest
13 Zulaufschieber

Die Scheibenfilter arbeiten bei gleichzeitig großer hydraulischer Durchsatzleistung, extremer Stoßbelastbarkeit und minimalem Spülabwasseranfall. Die maximale Filtergeschwindigkeit von 10 m/h ermöglicht eine Filtrationszeit von wenigen Minuten. Die Tuchfilter sind sowohl mechanisch als auch chemisch beständig.

Energiebedarf

Die installierte Leistung der Antriebsaggregate der Filtration wird rund 270 kW betragen. Unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,5 ergibt sich eine gleichzeitige Leistung von ca. 135 kW. Für Haustechnik und Eigenbedarf werden 15 kW angesetzt. Für spätere Erweiterungen (vierte Reinigungsstufe) wird eine Reserve von 50 kW berücksichtigt.
Der Leistungsbedarf beträgt somit insgesamt 200 kW. Hieraus resultiert ein Betriebsstrom von 320 A. Schaltanlage und Einspeisekabel werden für einen Strom von 400 A bemessen (nächstgrößerer Normwert). Die Versorgung innerhalb der Kläranlage ist hierfür ausreichend bemessen.

Bauablauf

Die Neu- und Umbaumaßnahmen erfolgen unter laufendem Betrieb. Da sich das vorgesehene Baufeld abseits des bestehenden Kläranlagengeländes befindet, ist während der Baumaßnahmen nur mit geringen Eingriffen und Störungen in den gegenwärtigen Betriebsablauf zu rechnen. Neben den Anschlussarbeiten der Rücklaufschlammleitung an das Anaerobbecken bedingen lediglich der Umschluss der Ablaufleitung sowie der Bau

des neuen Verteilerschachtes einen direkten Eingriff in das bestehende Verfahren. Zur Vermeidung eines langanhaltenden Pumpenprovisoriums zur direkten Einleitung des geklärten Abwassers in den Seitenarm der Bullenbek erfolgt die Errichtung des Verteilerschachtes zum spät möglichsten Zeitpunkt.

Nachfolgend sind die wesentlichen Schritte zum Bauablauf aufgelistet:
Vorbereitende Maßnahmen und Baustelleneinrichtung (Versorgungsleitungen, Baucontaineraufstellung, Herstellung der Baustraße, etc.)

- Erdbau- und Verbauarbeiten für die Bauwerke
- Betonarbeiten für die Filtration und das Pumpwerk
- Rohrleitungsarbeiten unterhalb des Betriebsgebäude
- Herstellung des Fundaments für das Betriebsgebäude und die Schaltanlage
- Bau des Messschachtes und des Auslaufbauwerks
- Einbringung des Rahmenkanals als zweiter Geländezugang
- Rohrleitungsarbeiten für die Ablaufleitung DN 1200
- Maschinentechnik Pumpwerk
- Maschinentechnik Filtration
- Mauerwerksarbeiten für das Betriebsgebäude
- Neubau Analysemessstation
- Schaltraumanlage
- Herstellung des Pumpenprovisoriums
- Verlegung der DN 1200 Zulaufleitung
- Einbringung Rücklaufschlammleitung und Anschluss an das Anaerobbecken
- Stahlbau- und GFK-Abdeckungen
- Elektrotechnischer Anschluss Filtration und Pumpwerk; Anschluss der Baugruppe an die bestehende Prozessleittechnik und Stromversorgung
- Errichtung des Verteilerschachtes
- Einrichtung Betriebsgebäude
- Straßenbau, Herstellung des Asphaltstraße
- Oberflächenarbeiten

<u>Kosten</u>
Die Kostenberechnung basiert auf der Auswertung von Submissionsergebnissen vergleichbarer Objekte der letzten Jahre sowie auf Preisanfragen bei Bauunternehmen und Herstellerfirmen durch das Ingenieurbüro. Das Kostenniveau gilt für das Jahr 2017. Es ist zurzeit schwer abzuschätzen, wie sich die Preise aufgrund der Auslastung und der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung auf die Ergebnisse der Ausschreibung auswirken werden.

Die nachfolgenden Tabellen stellen die Zusammenfassung der Herstellungskosten dar und werden in Bautechnik, maschinentechnische und elektrotechnische Ausrüstung aufgegliedert. Die Kostenberechnung ist vorbehaltlich des noch ausstehenden Baugrundgutachtens erstellt worden.

Pos.	Gegenstand	Gesamtpreis (netto)
Abwasserfiltration		
1	Baustelleneinrichtung	128.522,00 €
2	Wasserhaltungsarbeiten	54.627,00 €
3	Erd- und Verbauarbeiten	197.503,00 €
4	Filtration mit Pumpwerk	419.665,00 €
5	Verteiler-, Mess- und Ablaufbauwerke	58.183,00 €
6	Rohrverlegungsarbeiten	137.565,00 €
7	Straßenbauarbeiten und Grabenbrücke	82.475,00 €
	Summe Bautechnik	**1.078.540,00 €**
8	Maschinentechnik	1.225.000,00 €
	Summe Maschinentechnik	**1.225.000,00 €**

9	Elektrotechnische Ausrüstung	605.450,00 €
	Summe elektrotechnische Ausrüstung	**605.450,00 €**
10	Betriebsgebäude	415.000,00 €
	Summe Betriebsgebäude	**415.000,00 €**
Pumpwerk		
1	Baustelleneinrichtung	54.478,00 €
2	Wasserhaltungsarbeiten	38.373,00 €
3	Erd- und Verbauarbeiten	241.552,00 €
4	Filtration mit Pumpwerk	107.375,00 €
5	Verteiler-, Mess- und Ablaufbauwerke	58.807,00 €
6	Rohrverlegungsarbeiten	112.720,00 €
7	Straßenbauarbeiten und Grabenbrücke	9.555,00 €
	Summe Bautechnik	**622.860,00 €**
8	Maschinentechnik	258.000,00 €
	Summe Maschinentechnik	**258.000,00 €**
9	Elektrotechnische Ausrüstung	92.140,00 €
	Summe elektrotechnische Ausrüstung	**92.140,00 €**
	Summe	**4.296.990,00 €**
	zuz. MwSt.	816.428,10 €
	Brutto-Baukosten	5.113.418,10 €

Die Baunebenkosten werden zunächst mit 20 % der Herstellungskosten angesetzt und betragen demnach ca. 1.022.000 Euro.

Für den Haushalt 2018 wurden über einen Nachtrag anteilig 4,4 Mio EUR bereitgestellt, da davon auszugehen ist, dass in 2018 Mittel erforderlich sind. Der weitere Anteil der Mittel für die Gesamtmaßnahme wird unter Berücksichtigung der tatsächlichen Ausschreibungsergebnisse für den Haushalt 2019 angemeldet.

Vergabe

Die Maßnahme soll öffentlich ausgeschrieben werden. Nach Fertigstellung der Verdingungsunterlagen (Ende März erwartet) soll dies möglichst früh erfolgen, um eine Inbetriebnahme der Filtration noch in 2018 zu ermöglichen. Die Vergabe der Aufträge wird dann für Ende April/ Anfang Mai erwartet. Zu diesem Zeitpunkt sind keine Gremien aufgrund der Kommunalwahl am 6. Mai 2018 erreichbar. Wir bitten daher um eine vorgezogene Freigabe der Vergabe mit der Maßgabe, dass die Auftragssumme die Kostenermittlung um nicht mehr als 15 % übersteigt.

Im Auftrag

Dr. Olaf Tauras
Oberbürgermeister

Oliver Dörflinger
Stadtrat

Anlagen:

1. Lageplan
2. Grundriss und Ansicht Pumpwerk und Filtration (1)
3. Grundriss und Ansicht Pumpwerk und Filtration (2)
4. Grundriss und Ansicht Betriebsgebäude